

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2001-510576

(P2001-510576A)

(43) 公表日 平成13年7月31日 (2001.7.31)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 1 D 5/14

識別記号

F I

G 0 1 D 5/14

テーマコード* (参考)

H

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平11-529669
 (86) (22) 出願日 平成10年12月1日 (1998.12.1)
 (85) 翻訳文提出日 平成11年8月4日 (1999.8.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE98/03525
 (87) 国際公開番号 WO99/30113
 (87) 国際公開日 平成11年6月17日 (1999.6.17)
 (31) 優先権主張番号 19753775.8
 (32) 優先日 平成9年12月4日 (1997.12.4)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 29817399.9
 (32) 優先日 平成10年9月29日 (1998.9.29)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシユレンクテル ハフツング
 ドイツ連邦共和国 D-70442 シュツツ
 トガルト ポストファッハ 300220
 (72) 発明者 アスタ ライヒル
 ドイツ連邦共和国 D-70499 シュツツ
 トガルト リンデンタール 18アー
 (72) 発明者 トーマス クロツツビューチャー
 ドイツ連邦共和国 D-70635 ルーデル
 スベルク オーバーラー ヴァイラー 9
 (74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

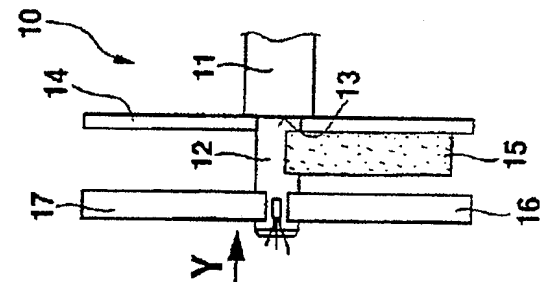
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転角を無接触で検出する測定装置

(57) 【要約】

回転角を無接触で検出する測定装置は、軟磁性材料から形成される支持プレート (14) から成り、この支持プレートはロータとして使用される。支持プレート (14) の平面にはスリット (21) と間隔空隙 (22) とによって分離された2つのセグメント (16、17) が配置されている。支持プレート (14) は軸 (11) に固定されており、この軸の延長部 (12) および軸 (11) 自体は導磁性材料から形成されている。延長部 (12) はステータの一方のセグメント (16) へ突出している。軸 (11) 特にその延長部 (12) と、支持要素 (14) と、セグメント (16、17) とにより支持プレート (14) 上に配置された永久磁石 (15) の磁束が調整される。軸 (11) が磁束中に挿入されることにより、測定装置を比較的簡単にスペースを節約して構成することができる。

Fig. 1



そこから支持プレート14を介して永久磁石15へ戻ってくる。特に図8からわかるように、空隙21の通過時に磁束のほぼ全体が素子25を通して案内され、これにより素子25に最大可能な磁気誘導値 B が生じる。図8からさらにわかるように、間隔空隙22を通過して磁束のほぼ完全な特性が空隙21を越えてさらに素子25を通過して生じる。間隔空隙22を越える磁束はできる限り生じないようにする。

図10の実施例では、上述のセンサをスロットバルブ調整ユニット30に組み込む態様が示されている。ユニット30を用いて、機関制御のためのスロットバルブの回転角が検出される。この場合ステータのセグメント16、17は直接にスロットバルブ調整ユニット30のカバー31に配置されている。カバー31はプラスチックから形成されているので、カバー31内のセグメント16、17はともに射出成形することができる。また、ステータの2つのセグメント

16、17をカバー31にはめ込んでもよい。ただしこの場合、永久磁石15の磁束がセグメント16および17へ流れることができる空隙33を設けなければならないのは明らかである。図10には示されていないが、空隙33には同様に1つまたは2つの素子25が存在している。この場合軸11は直接にスロットバルブのシャフト32に固定されているか、またはシャフト32の延長部である。ロータとして使用される支持プレート14および永久磁石15はこのため直接にスロットバルブのシャフト32に固定されている。大きな変更なしに図1から図4または図12から図15に記載されたセンサをスロットバルブ調整ユニット30に組み込むことができる。この場合には簡単に例えば従来使用されているポテンシオメータと交換される。図11にはペダル値センサが示されている。図11ではステータのセグメント16、17はユニット30aの底部40に配置されている。セグメント16、17を同様に底部40内に成形するか、またははめ込むことができる。シャフト32の延長部はステータを通して突出しており、ロータとして使用される支持プレートは軸32の端部に固定されている。これにより図10、図11に相応のセンサは図1から図4または図12から図15の構成に対応してスロットバルブ調整ユニット30またはペダル値センサの構造的

応の材料組成を有する非導磁性のスペーサ部材を充填してもよい。空隙21と空隙22または切欠50との間の大きさの比によって重要なのは、空隙22および切欠50が2つの空隙21に比べてはるかに大きいことである。これにより空隙22および切欠50を越える永久磁石15の磁束は生じず、ひいては磁束がほぼ完全に2つの空隙21にわたって延在する。図18に示されており、かつ前述の実施例で言及したように、1つの磁界感应性素子25のみを空隙21に存在させることもできる。この場合には直径をはさんで対向する空隙を、磁界感应性素子25を有する空隙21と同じ大きさのオーダで構成す

ることもできる。また磁界感应性素子25で充填されていない空隙21を空隙22の大きさのオーダで間隔空隙として構成することも考えられる。この場合この空隙は前述のように、空隙22の大きさのオーダを有することもできるし、および/または付加的に非導磁性材料または空気で充填することができる。図では磁界感应性素子25を有する空隙21が半径方向で外側へ向かって延在する空隙として示されている。この測定空隙を屈曲して構成したり、または非対称に構成したりすることも可能である。

図20から図23には回転角位置 $\alpha=0^\circ$ の場合の磁束と回転角位置 α =最大のときの磁束とが図5から図9に関連して示されている。図20、図21からわかるように、セグメント16内へ入る永久磁石の磁束が切欠50により阻止され、角度位置 $\alpha=0^\circ$ では誘導値 B も同様にゼロであり、漏洩磁束によって障害が生じることがほとんどない。逆に図22、図23では最大の回転角 α で最大の誘導値 $B=\max$ に達する。切欠50のためにこの場合にも磁界感应性素子25のわきに延在する漏洩磁束が阻止される。

このため磁束のほぼ全体が1つまたは複数の磁界感应性素子を介して案内される。図24にはロータ14aの変形が示されている。ロータ14aのジオメトリに基づいて、センサの特性曲線の線形性が 140° の測定領域の上方で著しく改善される。永久磁石15

aの漏洩磁束が低減され、これによりセンサの測定曲線のゼロ点は高い温度安定

な条件に適合可能である。

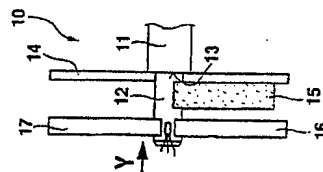
図12、図13の実施例ではセンサの支持プレートは完全なディスクではない。支持プレート14aがセグメントとして構成されている場合、このセグメントは永久磁石15の大きさに相応する角度領域を有していれば充分である。図12には図1から図4に関連して 180° の角度領域を有する永久磁石が示されている。このため支持プレート14aもほぼ 180° の角度領域を有する。セグメントとして構成された支持ディスク14aの外側の輪郭線は任意に構成可能である。したがって例えば図14、図15では支持セグメント14bは歯車セグメントとして構成されている。例えば図15からわかるように、歯車セグメント45は支持ディスク14bに射出成形されており、歯車セグメント45も永久磁石15を包囲している。非導磁性材料から製造される歯車セグメントを用いて、同時に支持プレートへの駆動力を導入することができる。これによりドライブ装置への集積化およびきわめてコンパクトな構造形態が可能となる。

図16から図19の実施例では図18から明らかなように、空隙22から2つの空隙21への移行部にそれぞれ1つずつ切欠50が設けられている。切欠50はこの場合には空隙22の延長部であり、この延長部はステータのセグメント16内へ突出している。切欠50は図18で弧の形状で示されている。ただし他の形状の可能である。ここで重要なのは切欠50が少な

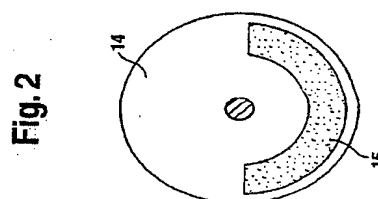
くとも 15° はセグメント16内へ突出していることである。弧の形状の構成では切欠50のサイドエッジが空隙22の延長部であり、この延長部は円弧に接続されている。切欠50は永久磁石15の漏洩磁束を比較的強く阻止する。これにより漏洩磁束は空隙22から2つの空隙21への移行部で最小化され、出力信号が線形性の点でさらに改善される。切欠50により、間隔空隙として使用される空隙22を従来の実施例に比べて縮小し、センサの構造サイズを低減することができる。磁束を最適に利用するために、2つの空隙21の領域で対向しているセグメント16、17の面は近似的に等しい大きさにしなければならない。切欠50にはこの実施例および前述の実施例と同様に空気を充填してもよいし、また相

性を有する。図24からわかるようにロータ14aは円形セグメントであるが、このセグメントは前述の実施例でのロータ14とは異なって $<180^\circ$ の角度を有する。ロータ14aはこの場合軸11を把持していなければならない。点Cと点Bとの間に存在するロータ14aの円形の部材60はその中心点を軸11の中心点Mに有する。さらに中心点Mを通過してラインSが延在している。このラインSについてロータ14aは鏡像対称に構成されている。このことはラインS上に存在する点Aと点Cとの接続線がラインSに対して点Bと点Aとの接続線に等しい角度を有することを意味する。点Aはロータ14aの円弧形の部材60に対向する側に存在している。点A、B、Cの領域ではロータ14aは角を丸められたエッジを有する。ロータ14aの角度の大きさは使用される磁石セグメント15aに依存する。ロータ14aの角度領域は使用される磁石の角度と等しいか、またはそれ以上の大きさであることが保証されていなければならない。

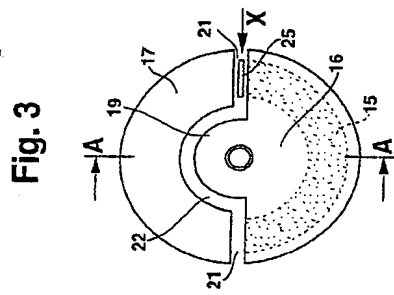
【図1】



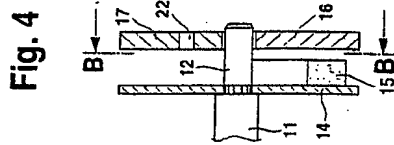
【図2】



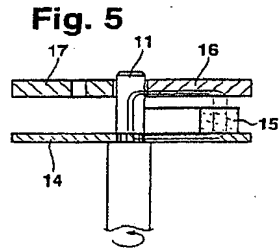
【図3】



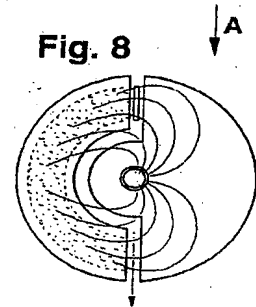
【図4】



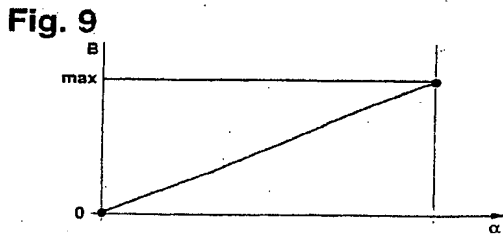
【図5】



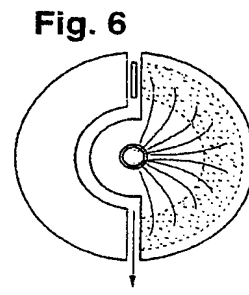
【図8】



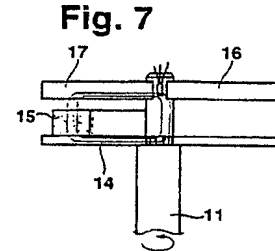
【図9】



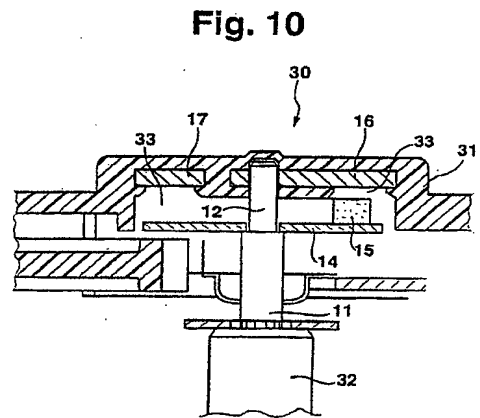
【図6】



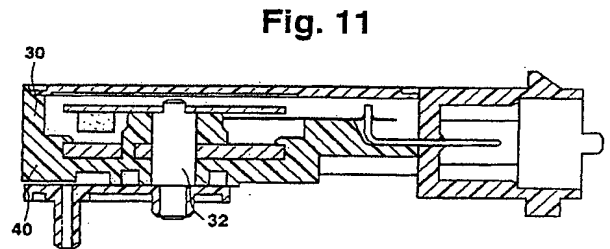
【図7】



【図10】

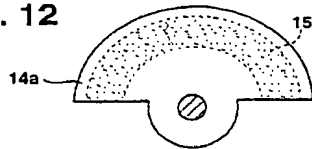


【図11】



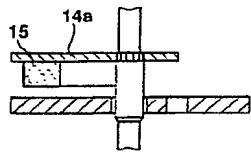
【図 12】

Fig. 12



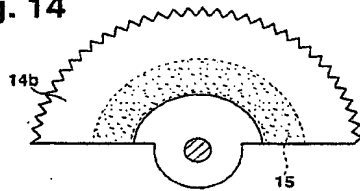
【図 13】

Fig. 13



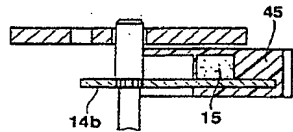
【図 14】

Fig. 14



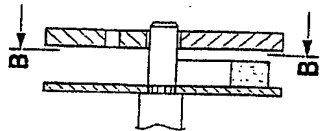
【図 15】

Fig. 15



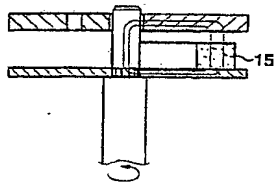
【図 19】

Fig. 19



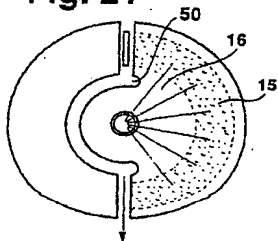
【図 20】

Fig. 20



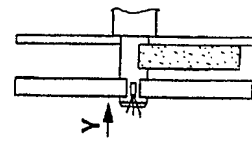
【図 21】

Fig. 21



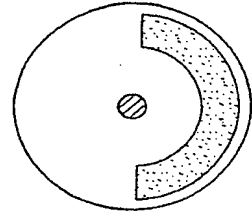
【図 16】

Fig. 16



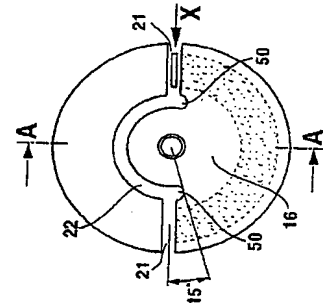
【図 17】

Fig. 17



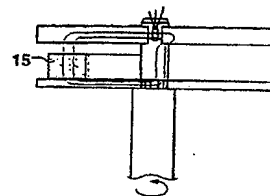
【図 18】

Fig. 18



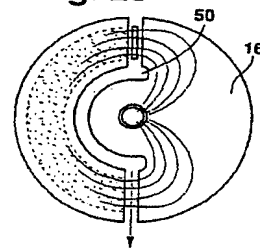
【図 22】

Fig. 22



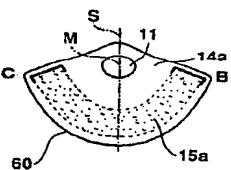
【図 23】

Fig. 23



【図 24】

Fig. 24 c



フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY,
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I
T, LU, MC, NL, PT, SE), AU, JP, K
R, US

(72)発明者 ミハエル シュテーヴェ
ドイツ連邦共和国 D-96114 ヒルシャ
イト ケラーシュトラッセ 82

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 98/03525	
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G01D5/14	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G01D G01B	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.
A	EP D 611 951 A (KEARNEY NATIONAL INC) 24 August 1994 see column 1, line 11 - line 20 see column 4, line 38 - column 9, line 35; figures 1-8 -----
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.	
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "d" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 3 May 1999	Date of mailing of the international search report 12/05/1999
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Chapple, I

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat'l Application No

PCT/DE 98/03525

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0611951 A	24-08-1994	US 5444369 A	22-08-1995
		DE 69409995 D	10-06-1998
		DE 69409995 T	11-02-1999
		JP 6249608 A	09-09-1994

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)